LUCIANO ANCORA

VSR.XLS

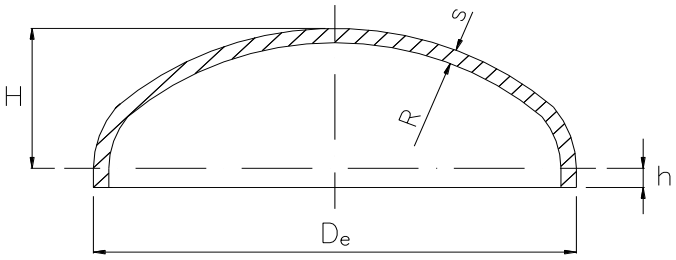
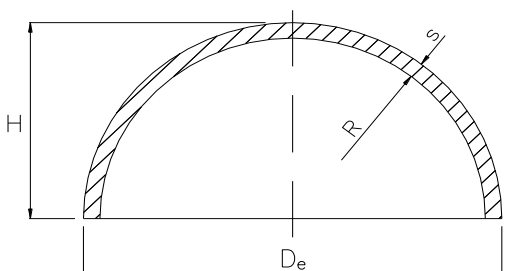
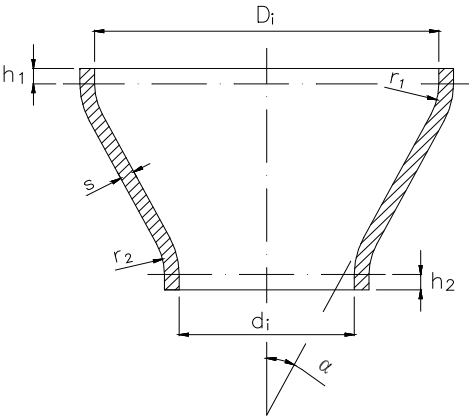
VERIFICHE DI STABILITA' DEI RECIPIENTI A PRESSIONE SU FOGLI ELETTRONICI ILLUSTRATI

VERIFICHE DI STABILITA' DEI RECIPIENTI A PRESSIONE SU FOGLI ELETTRONICI ILLUSTRATI

La Raccolta VSR, pubblicata dall'Istituto Superiore per la Prevenzione e la Sicurezza del Lavoro (ISPESL), contiene le Specificazioni tecniche applicative del decreto ministeriale 21 novembre 1972 per la verifica della stabilità dei recipienti in pressione.

Il Quaderno Elettronico qui presentato è formato da 18 fogli illustrati che risolvono agevolmente le verifiche di stabilità più ricorrenti nella progettazione degli apparecchi a pressione, secondo le specifiche tecniche contenute nella Raccolta VSR.

Le colorazioni delle celle nei fogli di calcolo indicano :

Il contenuto del presente sito fa riferimento alla normativa vigente alla data del dicembre 1994

L'impiego dei fogli elettronici nei casi reali è stato occasionale e parziale; pertanto il funzionamento degli stessi fogli deve intendersi parzialmente collaudato. Saranno quindi **obbligatori**, da parte di eventuali utenti, i seguenti accorgimenti preventivi:

- verifica della attualità delle normative impiegate nel presente quaderno;
- controllo della sintassi delle formule nei vari fogli.

Per accedere ai fogli di calcolo XLS
CLICCARE QUI

FASCIAMI CILINDRICI
(VSR.1.D.)

D A T I			
Pressione di prog.	p =		MPa
Pressione di p.i.	p_i =		MPa
Temperatura			°C
Carico idrost. in esercizio	h_i =		mm
Peso specifico del fluido	ps =		
Pressione idrost. in eserc.	H =	0	MPa
Press.di calcolo in eserc.	p+H =	0	MPa
Carico idrostatico in p.i.	h'_i =		mm
Pressione idrostatica in p.i.	H_i =	0	MPa
Press. di calcolo in p.i.	p_i+H_i =	0	MPa
Materiale			
Modulo di efficienza	z =		
Sovrasp. di corrosione	c_1 =		mm
Tolleranza di lavorazione	c_2 =		mm
Sollecitazioni ammissibili – Progetto	f =		
Sollecitazioni ammissibili – Prova idr.	f_i =		

Spessore nominale	s_n =	
	D_e =	
	$s = s_n - c_1 - c_2$ =	0,0

p/fz =	#DIV/0!	<	p/fz max =	
p_i/f_iz =	#DIV/0!	<	p_i/f_iz max =	

CONDIZIONI	VERIFICA DELLO SPESSORE S			
Progetto	$s_o = \frac{(p+H)\,D_e}{2\,f\,z + (p+H)}$ =	#DIV/0!	<	0,0
Prova idraulica	$s_{oi} = \frac{(p_i+H_i)\,D_e}{2\,f_i\,z + (p_i+H_i)}$ =	#DIV/0!	<	0,0
Esercizio (in parete piena)	$s_o = \frac{(p+H)\,D_e}{2\,f + p}$ =	#DIV/0!	<	0,0

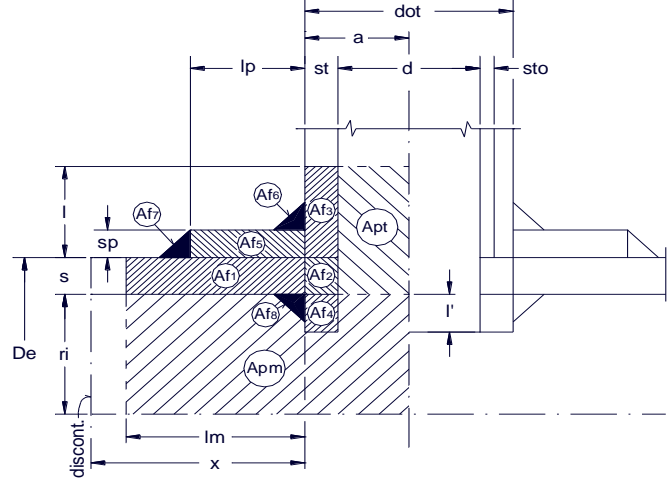
Unita' di misura: mm - Mpa

FONDI CURVI
(VSR.1.E.)

D A T I		
Pressione di prog. $p =$		MPa
Pressione di p.i. $p_i =$		MPa
Temperatura		°C
Carico idrost. in esercizio $h_i =$		mm
Peso specifico del fluido $ps =$		
Pressione idrost. in eserc. $H =$	0	MPa
Press.di calcolo in eserc. $p+H =$	0	MPa
Carico idrostatico in p.i. $h'_i =$		mm
Pressione idrostatica in p.i. $H_i =$	0	MPa
Press. di calcolo in p.i. $p_i+H_i =$	0	MPa
Materiale		
Modulo di efficienza $z =$		
Sovrasp. di corrosione $c_1 =$		mm
Tolleranza di lavorazione $c_2 =$		mm
Sollecitazioni ammissibili – Progetto $f =$		
Sollecitazioni ammissibili – Prova idr. $f_i =$		

Spessore nominale $s_n =$		De		H/De	#DIV/0!
$s = s_n - c_1 - c_2 =$	0,0	R		s/De	#DIV/0!
		H		C	
		h		Co	

CONDIZIONI	VERIFICA DELLO SPESSORE S				
Progetto	$So = \frac{(p+H) \times De \times C}{2 \times f}$	=	#DIV/0!	<	0
	$So = \frac{(p+H) \times De \times Co}{2 \times f \times z}$	=		<	
	$So = \frac{(p+H) \times R}{2 \times f \times z - 0,5(p+H)}$	=		<	
Prova idraulica	$So = \frac{(p_i+H_i) \times De \times C}{2 \times f_i}$	=	#DIV/0!	<	0
	$So = \frac{(p_i+H_i) \times De \times Co}{2 \times f_i \times z}$	=		<	
	$So = \frac{(p_i+H_i) \times R}{2 \times f_i \times z - 0,5(p_i+H_i)}$	=		<	
VERIFICA DEL COLLETTO	$ho = 0,3 \sqrt{De \times s}$	=	0,00	<	0

Unita' di misura: mm - Mpa

CORPI SFERICI
(VSR.1.G.)

D A T I		
Pressione di prog. $p =$		MPa
Pressione di p.i. $p_i =$		MPa
Temperatura		°C
Carico idrost. in esercizio $h_i =$		mm
Peso specifico del fluido $ps =$		
Pressione idrost. in eserc. $H =$	0	MPa
Press.di calcolo in eserc. $p+H =$	0	MPa
Carico idrostatico in p.i. $h'_i =$		mm
Pressione idrostatica in p.i. $H_i =$	0	MPa
Press. di calcolo in p.i. $p_i+H_i =$	0	MPa
Materiale		
Modulo di efficienza $z =$		
Sovrasp. di corrosione $c_1 =$		mm
Tolleranza di lavorazione $c_2 =$		mm
Sollecitazioni ammissibili — Progetto $f =$		
Sollecitazioni ammissibili — Prova idr. $f_i =$		

Spessore nominale $s_n =$		De		H/De	#DIV/0!
$s = s_n - c_1 - c_2 =$	0,0	R		s/De	#DIV/0!
		H		C	
		h		Co	

CONDIZIONI	VERIFICA DELLO SPESSORE S			
Progetto	$So = \frac{(p+H) \times De \times C}{2 \times f}$ =	#DIV/0!	<	0
	$So = \frac{(p+H) \times De \times Co}{2 \times f \times z}$ =		<	
	$So = \frac{(p+H) \times R}{2 \times f \times z - 0,5(p+H)}$ =		<	
Prova idraulica	$So = \frac{(p_i+H_i) \times De \times C}{2 \times f_i}$ =	#DIV/0!	<	0
	$So = \frac{(p_i+H_i) \times De \times Co}{2 \times f_i \times z}$ =		<	
	$So = \frac{(p_i+H_i) \times R}{2 \times f_i \times z - 0,5(p_i+H_i)}$ =		<	

Unita' di misura: mm - Mpa

FONDI CONICI E RIDUZ. TRONCO-CONICHE
(VSR.1.F.)

D A T I			
Pressione di prog.	p =		MPa
Pressione di p.i.	p_i =		MPa
Temperatura			°C
Carico idrost. in esercizio	h_i =		mm
Peso specifico del fluido	ps =		
Pressione idrost. in eserc.	H =	0	MPa
Press.di calcolo in eserc.	p+H =	0	MPa
Carico idrostatico in p.i.	h'_i =		mm
Pressione idrostatica in p.i.	H_i =	0	MPa
Press. di calcolo in p.i.	p_i+H_i =	0	MPa
Materiale			
Modulo di efficienza	z =		
Sovrasp. di corrosione	c_1 =		mm
Tolleranza di lavorazione	c_2 =		mm
Sollecitazioni ammissibili	Progetto f =		
	Prova idr. f_i =		

Spessore nominale S_n =		α (gradi)		h_1	
$s = s_n - c_1 - c_2$ =	0,0	Di		h_2	
		di		r_1	
di/Di = #DIV/0! ⇒ δ =				r_2	

CONICITA'	CONDIZIONI	VERIFICA DELLO SPESSORE S				
α > 70°	Progetto	$s_o = 0{,}5\, D_i\, \delta \sqrt{\frac{p+H}{f}}$ =		<		
	Prova idraulica	$s_o = 0{,}5\, D_i\, \delta \sqrt{\frac{p_i+H_i}{f_i}}$ =		<		
30°< α ≤ 70°	Progetto	$s_o = \frac{(p+H) \times D_i}{2 \times f \times z - (p+H)} \times \frac{1}{\cos\alpha}$ =		<		
	Prova idraulica	$s_o = \frac{(p_i+H_i) \times D_i}{2 \times f_i \times z - (p_i+H_i)} \times \frac{1}{\cos\alpha}$ =		<		
α ≤ 30°	Progetto	$s_o = \frac{(p+H) \times D_i}{2 \times f \times z - (p+H)} \times \frac{1}{\cos\alpha}$ =	#DIV/0!	<	0,0	In questo caso i colletti cilindrici possono essere eliminati.
	Prova idraulica	$s_o = \frac{(p_i+H_i) \times D_i}{2 \times f_i \times z - (p_i+H_i)} \times \frac{1}{\cos\alpha}$ =	#DIV/0!	<	0,0	

ALTRE VERIFICHE

Per ogni α	k =		(dipende da α)	
	3 s_n =	0,0	(1)	
	k Di =		(2)	
	k di =	0,0	(3)	
	r_1 min =	il maggiore di (1) o (2 =		
	r_2 min =	il maggiore di (1) o (3) =		0,0

α ≤ 30°			
Collegamento al fasciame cilindrico di diam. maggiore			
Di/sf =		⇒	β =
L'eliminazione del tratto torico è (non è) consentita			
Collegamento al fasciame cilindrico di diam. minore			
Di/sf' =		⇒	β =
L'eliminazione del tratto torico è (non è) consentita			

α > 70°	h_1 =	0	≥ s_n =	0
	h_2 =	0	≥ s_n =	0
30°< α ≤ 70°	h_1 =	0	≥ s_n =	0
	h_2 =	0	≥ s_n =	0
	h_1 =	0	$\geq 0{,}3\sqrt{D_e\, s_n}$ =	0,0
	h_2 =	0	$\geq 0{,}3\sqrt{D_e\, s_n}$ =	0,0
	h_1 =	0	≥	
	h_2 =	0	≥	

VERIFICA DELLO SPESSORE s IN ESERCIZIO (IN PARETE PIENA) vedi fasciame

Unita' di misura: mm - Mpa

COMPENSAZIONE DELLE APERTURE (VSR.1.K)

Sigla : DN Sch.

Materiale					
Parete		Pressione di progetto	p =		Mpa
Tronchetto		Temperatura di progetto	t =		°C
Piastra		Modulo di efficienza tronchetto	z =		

L'apertura è da considerarsi isolata.
Inoltre sussistono le condizioni di applicabilità di cui alla regola VSR.1.K.2.2. ed alla condizione 2.8.

ri	=	(vedi dis.)	=		mm
s	=	(vedi note)	=		mm
dot	=	(vedi dis.)	=		mm
st	=	(vedi note)	=		mm
sto	=	$p \cdot dot / (2 \cdot fo_3 \cdot z + p)$	=	#DIV/0!	mm
d	=	$dot - 2 \cdot st$	=	0,0	mm
		$0,5 \geq d / 2ri$	=	#DIV/0!	O.K.
a	=	½ dot	=	0,0	mm
L	=	$\sqrt{(2ri + s) \cdot s}$	=	0,0	mm
x	=	$(x \geq 0,26 \cdot L)$	=		mm
lm	=	min (L,x)	=	0,0	mm
lp	=	se lp > lm : lp = lm	=		mm
sp	=	se sp > s : sp = s	=		mm
l	=	$\sqrt{(d + st) \cdot st}$	=	0,0	mm
l'	=	$0,5 \cdot l$	=	0,0	mm

FASCIAME CILINDRICO - SEZ. TRASV.
FASCIAME CONICO - SEZ. TRASV.
FASCIAME SFERICO
FONDO CURVO

dot a st d sto lp sp Af6 Af3 Apt l Af7 Af5 s Af2 Af1 Af8 Af4 l' discont. Apm ri lm x

foi = min(f,fi)	f = fo1	fo2	fo3, fo4	fo5	fo6 ÷ fo8

Af1	=	$lm \cdot s$	=	0,0	mm²
Af2	=	$st \cdot s$	=	0,0	mm²
Af3	=	$st \cdot l$	=	0,0	mm²
Af4	=	$st \cdot l'$	=	0,0	mm²
Af5	=	$lp \cdot sp$	=	0,0	mm²
Af6	=	(vedi dis.)	=		mm²
Af7	=	(vedi dis.)	=		mm²
Af8	=	(vedi dis.)	=		mm²
Apm	=	$0,5 \cdot ri \cdot (lm+a) \cdot ri/(0,5 \cdot s+ri)$	=	#DIV/0!	mm²
Apt	=	$(a-st) \cdot (l+s)$	=	0,0	mm²

NOTE
La figura mostra il caso più generale. Nei casi più semplici basta porre = 0 le quote dei componenti che mancano.
Gli spessori s e st devono essere al netto del sovraspessore di corrosione e delle tolleranze di lavorazione.

$\sum_i$ **Afi · (foi - 0,5p)**	=	0,0	≥	**p (Apm + Apt)** =	#DIV/0!

COMPENSAZIONE DELLE APERTURE (VSR.1.K)

Sigla :	DN		Sch.	

Materiale		Dati di progetto		
Parete		Pressione di progetto p =		Mpa
Tronchetto		Temperatura di progetto t =		°C
Piastra		Modulo di efficienza tronchetto z =		

L'apertura è da considerarsi isolata.
Inoltre sussistono le condizioni di applicabilità di cui alla regola VSR.1.K.2.2. ed alla condizione 2.8.

FASCIAME CILINDRICO - SEZ. TRASV.
FASCIAME CONICO - SEZ. TRASV.
FASCIAME SFERICO
FONDO CURVO

ri	=	(vedi dis.)	=		mm
s	=	(vedi note)	=		mm
dot	=	(vedi dis.)	=		mm
st	=	(vedi note)	=		mm
sto	=	$p \cdot dot / (2 \cdot fo_3 \cdot z + p)$	=	#DIV/0!	mm
d	=	$dot - 2 \cdot st$	=	0,0	mm
		$0,5 \geq d / 2ri$	=	#DIV/0!	O.K.
a	=	½ dot	=	0,0	mm
L	=	$\sqrt{(2ri + s) \cdot s}$	=	0,0	mm
x	=	$(x \geq 0,26 \cdot L)$	=		mm
lm	=	min (L,x)	=	0,0	mm
lp	=	se lp > lm : lp = lm	=		mm
sp	=	se sp > s : sp = s	=		mm
l	=	$\sqrt{(d + st) \cdot st}$	=	0,0	mm
l'	=	$0,5 \cdot l$	=	0,0	mm
α	=	(vedi dis.)	=		°

foi = min(f,fi)	f = fo1	fo2	fo3, fo4	fo5	fo6 ÷ fo8

Af1	=	$lm \cdot s$	=	0,0	mm²
Af2	=	$st \cdot s/\cos\alpha$	=	0,0	mm²
Af3	=	$st \cdot l$	=	0,0	mm²
Af4	=	$st \cdot l'$	=	0,0	mm²
Af5	=	$lp \cdot sp$	=	0,0	mm²
Af6	=	(vedi dis.)	=		mm²
Af7	=	(vedi dis.)	=		mm²
Af8	=	(vedi dis.)	=		mm²
Apm	=	$0,5 \cdot ri \cdot (lm+a) \cdot ri/(0,5 \cdot s+ri)$	=	#DIV/0!	mm²
Apt	=	$(a-st) \cdot (l+s/\cos\alpha+(st/2)\mathrm{tg}\alpha)$	=	0,0	mm²
Apα	=	$0,5 \cdot d^2 \cdot \mathrm{tg}\alpha$	=	0,0	mm²

NOTE
La figura mostra il caso più generale. Nei casi più semplici basta porre = 0 le quote dei componenti che mancano.
Gli spessori s e st devono essere al netto del sovraspessore di corrosione e delle tolleranze di lavorazione.

$\sum_i Afi \cdot (foi - 0,5p)$	=	0,0	$\geq$	**p (Apm+Apt+0,5Apα)**	=	**#DIV/0!**

COMPENSAZIONE DELLE APERTURE
(VSR.1.K)

Sigla :	DN		Sch.	

Materiale					
	Parete		Pressione di progetto	p =		Mpa
	Tronchetto		Temperatura di progetto	t =		°C
	Piastra		Modulo di efficienza tronchetto	z =		

L'apertura è da considerarsi isolata.
Inoltre sussistono le condizioni di applicabilità di cui alla regola VSR.1.K.2.2. ed alla condizione 2.8.

De	=	(vedi dis.)	=		mm
s	=	(vedi note)	=		mm
dot	=	(vedi dis.)	=		mm
st	=	(vedi note)	=		mm
sto	=	p·dot / (2·fo3·z+p)	=	#DIV/0!	mm
ri	=	½ De - s	=	0,0	mm
d	=	dot - 2·st	=	0,0	mm
		0,5 ≥ d / 2ri	=	#DIV/0!	O.K.
a	=	½ dot	=	0,0	mm
L	=	$\sqrt{(2ri + s) \cdot s}$	=	0,0	mm
x	=	(x ≥ 0,26 · L)	=		mm
lm	=	min (L,x)	=	0,0	mm
lp	=	se lp > lm : lp = lm	=		mm
sp	=	se sp > s : sp = s	=		mm
l	=	$\sqrt{(d + st) \cdot st}$	=	0,0	mm
l'	=	0,5 · l	=	0,0	mm
α	=	(vedi dis.)	=		°

NOTE
La figura mostra il caso più generale. Nei casi più semplici basta porre = 0 le quote dei componenti che mancano.
Gli spessori s e st devono essere al netto del sovraspessore di corrosione e delle tolleranze di lavorazione.

FASCIAME CILINDRICO - SEZIONE LONGITUDINALE

foi = min(f,fi)	f = fo1	fo2	fo3, fo4	fo5	fo6 ÷ fo8

Af1	=	lm · s	=	0,0	mm²
Af2	=	st · s/cosα	=	0,0	mm²
Af3	=	st · l	=	0,0	mm²
Af4	=	st · l'	=	0,0	mm²
Af5	=	lp · sp	=	0,0	mm²
Af6	=	(vedi dis.)	=		mm²
Af7	=	(vedi dis.)	=		mm²
Af8	=	(vedi dis.)	=		mm²
Apm	=	ri·(lm+a/cosα)	=	0,0	mm²
Apt	=	(a-st)·(l+s/cosα+(st/2)tgα)	=	0,0	mm²
Apα	=	0,5 · d ² · tgα	=	0,0	mm²

$\sum_i$ **Afi · (foi - 0,5p)**	=	**0,0**	≥	**p (Apm+Apt+0,5Apα)**	=	**0,0**

COMPENSAZIONE DELLE APERTURE (VSR.1.K)

Sigla :	DN		Sch.	

Materiale					
Parete		Pressione di progetto	p =		Mpa
Tronchetto		Temperatura di progetto	t =		°C
Piastra		Modulo di efficienza tronchetto	z =		

L'apertura è da considerarsi isolata.
Inoltre sussistono le condizioni di applicabilità di cui alla regola VSR.1.K.2.2. ed alla condizione 2.8.

FASCIAME CILINDRICO - SEZIONE LONGITUDINALE

De	=	(vedi dis.)	=		mm
s	=	(vedi note)	=		mm
dot	=	(vedi dis.)	=		mm
st	=	(vedi note)	=		mm
sto	=	$p \cdot dot / (2 \cdot f_{o3} \cdot z + p)$	=	#DIV/0!	mm
ri	=	½ De - s	=	0,0	mm
d	=	dot - 2·st	=	0,0	mm
		$0{,}5 \geq d / 2ri$	=	#DIV/0!	O.K.
a	=	½ dot	=	0,0	mm
L	=	$\sqrt{(2ri + s)}$	=	0,0	mm
x	=	$(x \geq 0{,}26 \cdot L)$	=		mm
lm	=	min (L,x)	=	0,0	mm
lp	=	se lp > lm : lp = lm	=		mm
sp	=	se sp > s : sp = s	=		mm
l	=	$\sqrt{(d+st)} \cdot st$	=	0,0	mm
l'	=	$0{,}5 \cdot l$	=	0,0	mm

foi = min(f,fi)	f = f_{o1}	f_{o2}	f_{o3}, f_{o4}	f_{o5}	$f_{o6} \div f_{o8}$

A_{f1}	=	$lm \cdot s$	=	0,0	mm²
A_{f2}	=	$st \cdot s$	=	0,0	mm²
A_{f3}	=	$st \cdot l$	=	0,0	mm²
A_{f4}	=	$st \cdot l'$	=	0,0	mm²
A_{f5}	=	$lp \cdot sp$	=	0,0	mm²
A_{f6}	=	(vedi dis.)	=		mm²
A_{f7}	=	(vedi dis.)	=		mm²
A_{f8}	=	(vedi dis.)	=		mm²
Apm	=	$ri \cdot (lm+a)$	=	0,0	mm²
Apt	=	$(a-st) \cdot (l+s)$	=	0,0	mm²

NOTE
La figura mostra il caso più generale. Nei casi più semplici basta porre = 0 le quote dei componenti che mancano.
Gli spessori s e st devono essere al netto del sovraspessore di corrosione e delle tolleranze di lavorazione.

$\sum_i A_{fi} \cdot (f_{oi} - 0{,}5p)$	=	0,0	≥	**p (Apm + Apt)**	=	0,0

COMPENSAZIONE DELLE APERTURE (VSR.1.K)

Sigla : DN | Sch.

Materiale					
Parete		Pressione di progetto	p =		Mpa
Tronchetto		Temperatura di progetto	t =		°C
Piastra		Modulo di efficienza tronchetto	z =		

L'apertura è da considerarsi isolata.
Inoltre sussistono le condizioni di applicabilità di cui alla regola VSR.1.K.2.2. ed alla condizione 2.8.

ri	=	(vedi dis.)	=		mm
r'i	=	(vedi dis.)	=		mm
s	=	(vedi note)	=		mm
dot	=	(vedi dis.)	=		mm
st	=	(vedi note)	=		mm
sto	=	$p \cdot dot / (2 \cdot fo_3 \cdot z + p)$	=	#DIV/0!	mm
d	=	$dot - 2 \cdot st$	=	0,0	mm
		$0,5 \geq d / 2ri$	=	#DIV/0!	O.K.
a	=	½ dot	=	0,0	mm
L	=	$\sqrt{(2ri + s) \cdot s}$	=	0,0	mm
x	=	$(x \geq 0,26 \cdot L)$	=		mm
lm	=	min (L,x)	=	0,0	mm
lp	=	se lp > lm : lp = lm	=		mm
sp	=	se sp > s : sp = s	=		mm
l	=	$\sqrt{(d + st) \cdot st}$	=	0,0	mm
l'	=	$0,5 \cdot l$	=	0,0	mm
α	=	αc (vedi dis.)	=		°

NOTE
La figura mostra il caso più generale. Nei casi più semplici basta porre = 0 le quote dei componenti che mancano.
Gli spessori s e st devono essere al netto del sovraspessore di corrosione e delle tolleranze di lavorazione.

FASCIAME CONICO - SEZIONE LONGITUDINALE

foi = min(f,fi)	f = fo1	fo2	fo3, fo4	fo5	fo6 ÷ fo8

Af1	=	$lm \cdot s$	=	0,0	mm²
Af2	=	$st \cdot s/\cos\alpha$	=	0,0	mm²
Af3	=	$st \cdot l$	=	0,0	mm²
Af4	=	$st \cdot l'$	=	0,0	mm²
Af5	=	$lp \cdot sp$	=	0,0	mm²
Af6	=	(vedi dis.)	=		mm²
Af7	=	(vedi dis.)	=		mm²
Af8	=	(vedi dis.)	=		mm²
Apm	=	$0,5(ri+r'i) \cdot (lm+a/\cos\alpha)$	=	0,0	mm²
Apt	=	$(a-st) \cdot (l+s/\cos\alpha+(st/2)tg\alpha)$	=	0,0	mm²
Apα	=	$0,5 \cdot d^2 \cdot tg\alpha$	=	0,0	mm²

$\sum_i$ **Afi · (foi - 0,5p)**	=	**0,0**	≥	**p (Apm+Apt+0,5Apα)** =	**0,0**

COMPENSAZIONE DELLE APERTURE (VSR.1.K)

Sigla :	DN		Sch.	

Materiale					
Parete		Pressione di progetto	p =		Mpa
Tronchetto		Temperatura di progetto	t =		°C
Piastra		Modulo di efficienza tronchetto	z =		

L'apertura è da considerarsi isolata.
Inoltre sussistono le condizioni di applicabilità di cui alla regola VSR.1.K.2.2. ed alla condizione 2.8.

ri	=	(vedi dis.)	=		mm
r'i	=	(vedi dis.)	=		mm
s	=	(vedi note)	=		mm
dot	=	(vedi dis.)	=		mm
st	=	(vedi note)	=		mm
sto	=	$p \cdot dot / (2 \cdot fo_3 \cdot z + p)$	=	#DIV/0!	mm
d	=	$dot - 2 \cdot st$	=	0,0	mm
		$0,5 \geq d / 2ri$	=	#DIV/0!	O.K.
a	=	½ dot	=	0,0	mm
L	=	$\sqrt{(2ri + s) \cdot s}$	=	0,0	mm
x	=	$(x \geq 0,26 \cdot L)$	=		mm
lm	=	min (L,x)	=	0,0	mm
lp	=	se lp > lm : lp = lm	=		mm
sp	=	se sp > s : sp = s	=		mm
l	=	$\sqrt{(d + st) \cdot st}$	=	0,0	mm
l'	=	$0,5 \cdot l$	=	0,0	mm
α	=	αc (vedi dis.)	=		°

FASCIAME CONICO - SEZIONE LONGITUDINALE

foi = min(f,fi)	f = fo1	fo2	fo3, fo4	fo5	fo6 ÷ fo8

Af1	=	$lm \cdot s$	=	0,0	mm²
Af2	=	$st \cdot s$	=	0,0	mm²
Af3	=	$st \cdot l$	=	0,0	mm²
Af4	=	$st \cdot l'$	=	0,0	mm²
Af5	=	$lp \cdot sp$	=	0,0	mm²
Af6	=	(vedi dis.)	=		mm²
Af7	=	(vedi dis.)	=		mm²
Af8	=	(vedi dis.)	=		mm²
Apm	=	$0,5(ri+r'i) \cdot (lm+a)$	=	0,0	mm²
Apt	=	$(a-st) \cdot (l+s)$		0,0	mm²

NOTE
La figura mostra il caso più generale. Nei casi più semplici basta porre = 0 le quote dei componenti che mancano.
Gli spessori s e st devono essere al netto del sovraspessore di corrosione e delle tolleranze di lavorazione.

$\sum_i$ **Afi · (foi - 0,5p)**	**=**	**0,0**	**≥**	**p (Apm + Apt)**	**=**	**0,0**

COMPENSAZIONE DELLE APERTURE (VSR.1.K)

Sigla :	DN		Sch.	

Materiale		Dati di progetto		
Parete		Pressione di progetto	p =	Mpa
Tronchetti		Temperatura di progetto	t =	°C
Piastra		Modulo di efficienza tronchetti	z =	

$A_{pm} = A_1 + A_2 + A_3$

$A_{pt1} = A_4 + A_5$

$A_{pt2} = A_6 + A_7$

Grandezza		Formula	=	Valore	Unità
De	=	(vedi dis.)	=		mm
s	=	(vedi nota)	=		mm
ri	=	½ De - s	=	0,0	mm
sp	=	se sp > s : sp = s	=		mm
Lc	=	(vedi dis.)	=		mm
L	=	$\sqrt{(2ri + s)\, s}$	=	0,0	mm
x_1	=	($x_1 \geq 0{,}26 \cdot L$)	=		mm
l_{m1}	=	min (L, x_1)	=	0,0	mm
l_{p1}	=	se $l_{p1} > l_{m1}$: $l_{p1} = l_{m1}$	=		mm
x_2	=	($x_2 \geq 0{,}26 \cdot L$)	=		mm
l_{m2}	=	min (L, x_2)	=	0,0	mm
l_{p2}	=	se $l_{p2} > l_{m2}$: $l_{p2} = l_{m2}$	=		mm
lpi	=	$L_c - a_1 - a_2$	=	0,0	mm
dot_1	=	(vedi dis.)	=		mm
a_1	=	½ dot_1	=	0,0	mm
st_1	=	(vedi nota)	=		mm
d_1	=	$dot_1 - 2 \cdot st_1$	=	0,0	mm
sto_1	=	$p \cdot dot_1 / (2 \cdot fo_3 \cdot z + p)$	=	#DIV/0!	mm
dot_2	=	(vedi dis.)	=		mm
a_2	=	½ dot_2	=	0,0	mm
st_2	=	(vedi nota)	=		mm
d_2	=	$dot_2 - 2 \cdot st_2$	=	0,0	mm
sto_2	=	$p \cdot dot_2 / (2 \cdot fo_{13} \cdot z + p)$	=	#DIV/0!	mm
l_1	=	$\sqrt{(d1 + st1)\, st1}$	=	0,0	mm
l_1'	=	$0{,}5 \cdot l_1$	=	0,0	mm
l_2	=	$\sqrt{(d2 + st2)\, st2}$	=	0,0	mm
l_2'	=	$0{,}5 \cdot l_2$	=	0,0	mm

NOTA - Gli spessori s, st_1 ed st_2 devono essere al netto del sovraspessore di corrosione e delle tolle- ranze di lavorazione.

foi = min(f,fi)	f = fo_1, fo_{10}, fo_{11}	fo_2, fo_{12}	fo_3, fo_4, fo_{13}, fo_{14}	fo_5, fo_9, fo_{15}	$fo_6 \div fo_8$ $fo_{16} \div fo_{18}$

Grandezza		Formula	=	Valore	Unità
Af1	=	$l_{m1} \cdot s$	=	0,0	mm²
Af2	=	$2 \cdot st_1 \cdot s$	=	0,0	mm²
Af3	=	$2 \cdot st_1 \cdot l_1$	=	0,0	mm²
Af4	=	$2 \cdot st_1 \cdot l_1'$	=	0,0	mm²
Af5	=	$l_{p1} \cdot sp$	=	0,0	mm²
Af6	=	(vedi dis., 2 volte)	=		mm²
Af7	=	(vedi dis., 2 volte)	=		mm²
Af8	=	(vedi dis., 2 volte)	=		mm²
Af9	=	$lpi \cdot sp$	=	0,0	mm²
Af10	=	$lpi \cdot s$	=	0,0	mm²
Af11	=	$l_{m2} \cdot s$	=	0,0	mm²
Af12	=	$2 \cdot st_2 \cdot s$	=	0,0	mm²
Af13	=	$2 \cdot st_2 \cdot l_2$	=	0,0	mm²
Af14	=	$2 \cdot st_2 \cdot l_2'$	=	0,0	mm²
Af15	=	$l_{p2} \cdot sp$	=	0,0	mm²
Af16	=	(vedi dis., 2 volte)	=		mm²
Af17	=	(vedi dis., 2 volte)	=		mm²
Af18	=	(vedi dis., 2 volte)	=		mm²
A1	=	$(l_{m1} + a_1) \cdot ri$	=	0,0	mm²
A2	=	$L_c \cdot ri$	=	0,0	mm²
A3	=	$(l_{m2} + a_2) \cdot ri$	=	0,0	mm²
A4 = **A5**	=	$0{,}5 \cdot d_1 \cdot (l_1 + s)$	=	0,0	mm²
A6 = **A7**	=	$0{,}5 \cdot d_2 \cdot (l_2 + s)$	=	0,0	mm²
Apm	=	$A_1 + A_2 + A_3$	=	0,0	mm²
Apt1	=	$A_4 + A_5$	=	0,0	mm²
Apt2	=	$A_6 + A_7$	=	0,0	mm²

$\sum_i$ **Afi · (foi - 0,5p)**	=	**0,0**	≥	**p (Apm+Apt1+Apt2)**	=	**0,0**

COMPENSAZIONE DELLE APERTURE
(VSR.1.K)

Sigla :	DN		Sch.	

Materiale					
Parete		Pressione di progetto	p =		Mpa
Tronchetti		Temperatura di progetto	t =		°C
Piastra		Modulo di efficienza tronchetti	z =		

ri	=	(vedi dis.)	=		mm
s	=	(vedi nota)	=		mm
sp	=	se sp > s : sp = s	=		mm
Lc	=	(vedi dis.)	=		mm
L	=	$\sqrt{(2ri + s)\, s}$	=	0,0	mm
x_1	=	($x_1 \geq 0{,}26 \cdot L$)	=		mm
lm_1	=	min (L, x_1)	=	0,0	mm
lp_1	=	se $lp_1 > lm_1$: $lp_1 = lm_1$	=		mm
x_2	=	($x_2 \geq 0{,}26 \cdot L$)	=		mm
lm_2	=	min (L, x_2)	=	0,0	mm
lp_2	=	se $lp_2 > lm_2$: $lp_2 = lm_2$	=		mm
lpi	=	(vedi dis.)	=		mm
dot_1	=	(vedi dis.)	=		mm
a_1	=	(vedi dis.)	=		mm
st_1	=	(vedi nota)	=		mm
d_1	=	$dot_1 - 2 \cdot st_1$	=	0,0	mm
sto_1	=	$p \cdot dot_1 / (2 \cdot fo_3 \cdot z + p)$	=	#DIV/0!	mm
dot_2	=	(vedi dis.)	=		mm
a_2	=	(vedi dis.)	=		mm
st_2	=	(vedi nota)	=		mm
d_2	=	$dot_2 - 2 \cdot st_2$	=	0,0	mm
sto_2	=	$p \cdot dot_2 / (2 \cdot fo_{13} \cdot z + p)$	=	#DIV/0!	mm
l_1	=	$\sqrt{(d_1 + st_1)\, st_1}$	=	0,0	mm
l_1'	=	$0{,}5 \cdot l_1$	=	0,0	mm
l_2	=	$\sqrt{(d_2 + st_2)\, st_2}$	=	0,0	mm
l_2'	=	$0{,}5 \cdot l_2$	=	0,0	mm

NOTA - Gli spessori s, st_1 ed st_2 devono essere al netto del sovraspessore di corrosione e delle tolleranze di lavorazione.

foi = min(f,fi)	f = fo_1, fo_{10}, fo_{11}	fo_2, fo_{12}	fo_3, fo_4, fo_{13}, fo_{14}	fo_5, fo_9, fo_{15}	$fo_6 \div fo_8$ $fo_{16} \div fo_{18}$

Af_1	=	$lm_1 \cdot s$	=	0,0	mm²
Af_2	=	$2 \cdot st_1 \cdot s$	=	0,0	mm²
Af_3	=	$2 \cdot st_1 \cdot l_1$	=	0,0	mm²
Af_4	=	$2 \cdot st_1 \cdot l_1'$	=	0,0	mm²
Af_5	=	$lp_1 \cdot sp$	=	0,0	mm²
Af_6	=	(vedi dis., 2 volte)	=		mm²
Af_7	=	(vedi dis., 2 volte)	=		mm²
Af_8	=	(vedi dis., 2 volte)	=		mm²
Af_9	=	$lpi \cdot sp$	=	0,0	mm²
Af_{10}	=	$lpi \cdot s$	=	0,0	mm²
Af_{11}	=	$lm_2 \cdot s$	=	0,0	mm²
Af_{12}	=	$2 \cdot st_2 \cdot s$	=	0,0	mm²
Af_{13}	=	$2 \cdot st_2 \cdot l_2$	=	0,0	mm²
Af_{14}	=	$2 \cdot st_2 \cdot l_2'$	=	0,0	mm²
Af_{15}	=	$lp_2 \cdot sp$	=	0,0	mm²
Af_{16}	=	(vedi dis., 2 volte)	=		mm²
Af_{17}	=	(vedi dis., 2 volte)	=		mm²
Af_{18}	=	(vedi dis., 2 volte)	=		mm²
A1	=	$0{,}5 \cdot ri \cdot (lm_1 + a_1) \cdot ri / (0{,}5 \cdot s + ri)$	=	#DIV/0!	mm²
A2	=	$0{,}5 \cdot ri \cdot Lc \cdot ri / (0{,}5 \cdot s + ri)$	=	#DIV/0!	mm²
A3	=	$0{,}5 \cdot ri \cdot (lm_2 + a_2) \cdot ri / (0{,}5 \cdot s + ri)$	=	#DIV/0!	mm²
Apm	=	$A_1 + A_2 + A_3$	=	#DIV/0!	mm²
Apt1	=	$d_1 \cdot (l_1 + s)$	=	0,0	mm²
Apt2	=	$d_2 \cdot (l_2 + s)$	=	0,0	mm²

$\sum_i$ **$Af_i \cdot (fo_i - 0{,}5p)$**	=	**0,0**	$\geq$	**p (Apm+Apt1+Apt2)**	=	**#DIV/0!**

GIUNTI FLANGIATI IMBULLONATI
(VSR.1.U.)

TIPO :	INTEGRALE	DIS.		POS.	

CONDIZIONI DI PROGETTO			
Pressione di prog.	p =		MPa
Pressione di p.i.	p_i =		MPa
Temperatura			°C
Materiale flangia			
Materiale bulloni			
Materiale guarnizione			
Sovrasp. di corrosione			mm
Sollecitazioni ammissibili – Flangia	temp. prog. f_F		
	temp. amb. f_{Fo}		
	cond. di p.i. f_{Fi}		
Sollecitazioni ammissibili – Bulloni	temp. prog. f_B		
	temp. amb. f_{Bo}		
	cond. di p.i. f_{Bi}		

GUARNIZIONE E BULLONI

Guarnizione	Sede guarnizione	Tab. 1.U.3.2. e 1.U.3.3.	
vedi disegno	vedi disegno	N =	
		b =	
		y =	
		m =	

Formula	Valore	Formula	Valore
$H = G^2 \pi p / 4$ =	0	$A_{m1} = W_{m1} / f_B$ =	#DIV/0!
$H_p = 2b\pi G m p$ =	0	$A_{mo} = W_{mo} / f_{Bo}$ =	#DIV/0!
$W_{m1} = H + H_p$ =	0	$A_{mi} = W_{mi} / f_{Bi}$ =	#DIV/0!
$W_{mo} = b\pi G y$ =	0	A_m = il maggiore di A_{m1} o A_{mo} o A_{mi} =	#DIV/0!
$H_i = G^2 \pi p_i / 4$ =	0	$W = W_{m1}$ =	0
$H_{pi} = 2b\pi G m p_i$ =	0	$W_o = 0{,}5 (A_m + A_b) f_{Bo}$ =	#DIV/0!
$W_{mi} = H_i + H_{pi}$ =	0	$W_i = W_{mi}$ =	0
Larghezza guarnizione : $N_{min} = A_b f_{Bo} / 2y\pi G$ =			#DIV/0!

CONDIZIONI	CARICO		× BRACCIO DI LEVA		= MOMENTO	
Progetto	$H_D = \pi B^2 p / 4$ =	0	$h_D = R + 0{,}5\, g_1$ =	0,00	$M_D = H_D h_D$ =	0
	$H_T = H - H_D$ =	0	$h_T = 0{,}5(R+g_1+h_G)$ =	0,00	$M_T = H_T h_T$ =	0
	$H_G = W - H$ =	0	$h_G = 0{,}5 (C - G)$ =	0,00	$M_G = H_G h_G$ =	0
					$M_{op} = M_D+M_T+M_G$ =	0
Assetto guarnizione	$H_G = W_o$ =	#DIV/0!	$h_G = 0{,}5 (C - G)$ =	0,00	M_{ow} =	#DIV/0!
Prova idraulica	$H_{Di} = \pi B^2 p_i / 4$ =	0	$h_D = R + 0{,}5\, g_1$ =	0,00	$M_{Di} = H_{Di}\, h_D$ =	0
	$H_{Ti} = H_i - H_{Di}$ =	0	$h_T = 0{,}5(R+G_1+h_G)$ =	0,00	$M_{Ti} = H_{Ti}\, h_T$ =	0
	$H_{Gi} = W_i - H_i$	0	$h_G = 0{,}5 (C - G)$ =	0,00	$M_{Gi} = H_{Gi}\, h_G$ =	0
					$M_{oi} = M_{Di}+M_{Ti}+M_{Gi}$ =	0

Sollecitazioni ammissibili		CALCOLO DELLE SOLLECITAZIONI (progetto)	
$1{,}5\, f_F$	0,0	$\sigma_H = F_c\, M_p / L\, g_1^2$ =	#DIV/0!
f_F	0,0	$\sigma_R = (1{,}33\, s\, e + 1)\, M_p / L\, s^2$ =	#DIV/0!
f_F	0,0	$\sigma_T = (Y\, M_p / s^2) - Z\, \sigma_R$ =	#DIV/0!
f_F	0,0	il maggiore di $0{,}5(\sigma_H+\sigma_R)$ o $0{,}5(\sigma_H+\sigma_T)$ =	#DIV/0!
Sollecitazioni ammissibili		**CALCOLO DELLE SOLLECITAZIONI (assetto guarn.)**	
$1{,}5\, f_{Fo}$	0,0	$\sigma_H = F_c\, M_w / L\, g_1^2$ =	#DIV/0!
f_{Fo}	0,0	$\sigma_R = (1{,}33\, s\, e + 1)\, M_w / L\, s^2$ =	#DIV/0!
f_{Fo}	0,0	$\sigma_T = (Y\, M_w / s^2) - Z\, \sigma_R$ =	#DIV/0!
f_{Fo}	0,0	il maggiore di $0{,}5(\sigma_H+\sigma_R)$ o $0{,}5(\sigma_H+\sigma_T)$ =	#DIV/0!
Sollecitazioni ammissibili		**CALCOLO DELLE SOLLECITAZIONI (prova idraul.)**	
$1{,}5\, f_{Fi}$	0,0	$\sigma_H = F_c\, M_i / L\, g_1^2$ =	#DIV/0!
f_{Fi}	0,0	$\sigma_R = (1{,}33\, s\, e + 1)\, M_i / L\, s^2$ =	#DIV/0!
f_{Fi}	0,0	$\sigma_T = (Y\, M_i / s^2) - Z\, \sigma_R$ =	#DIV/0!
f_{Fi}	0,0	il maggiore di $0{,}5(\sigma_H+\sigma_R)$ o $0{,}5(\sigma_H+\sigma_T)$ =	#DIV/0!

COEFFICIENTI DI FORMA (dalle fig. in 1.U.3.)	
$K = A / B$ =	#DIV/0!
T =	#DIV/0!
Z =	#DIV/0!
Y =	#DIV/0!
U =	#DIV/0!
g_1 / g_o =	#DIV/0!
$h_o = \sqrt{B\, g_o}$ =	0,00
h / h_o =	#DIV/0!
F =	#DIV/0!
V =	#DIV/0!
F_c =	#DIV/0!
$e = F / h_o$ =	#DIV/0!
$d = (U / V)\, h_o\, g_o^2$ =	#DIV/0!

ALTRI COEFFICIENTI	
$C_F = \sqrt{\dfrac{\pi C}{n\left(2 d_b + \dfrac{6 s}{m+0{,}5}\right)}}$:	#DIV/0!
$L = ((s\, e + 1) / T) + s^3 / d$ =	#DIV/0!
$M_p = (M_{op} / B)\, C_F$ =	#DIV/0!
$M_w = (M_{ow} / B)\, C_F$ =	#DIV/0!
$M_i = (M_{oi} / B)\, C_F$ =	#DIV/0!

UNITA' DI MISURA : **MPa - mm - N**

Dimensione	Valore
A =	
B =	
C =	
G =	
R =	
h =	
s =	
g_o =	
g_1 =	0,0
N.bull. n =	
øbull. d_b =	
ø nocc. =	
A_b =	0,0

g_o h R g_1 B W h_D H_D C s H_G H_T h_G G h_T A

GIUNTI FLANGIATI IMBULLONATI
(VSR.1.U.)

TIPO :	LIBERA	DIS.		POS.	

CONDIZIONI DI PROGETTO			**GUARNIZIONE E BULLONI**			
Pressione di prog. p =		Mpa	Guarnizione	Sede guarnizione	Tab. 1.U.3.2. e 1.U.3.3.	
Pressione di p.i. p_i =		Mpa	vedi disegno	vedi disegno	N =	
Temperatura		°C			b =	
Materiale flangia					y =	
Materiale bulloni					m =	

Materiale guarnizione		$H = G^2 \pi p / 4$ =	0	$A_{m1} = W_{m1} / f_B$ =	#DIV/0!
Sovrasp. di corrosione	mm	$H_p = 2b\pi G m p$ =	0	$A_{mo} = W_{mo} / f_{Bo}$ =	#DIV/0!
Sollecitazioni ammissibili – Flangia – temp. prog. f_F		$W_{m1} = H + H_p$ =	0	$A_{mi} = W_{mi} / f_{Bi}$ =	#DIV/0!
Sollecitazioni ammissibili – Flangia – temp. amb. f_{Fo}		$W_{mo} = b\pi G y$ =	0	A_m = il maggiore di A_{m1} o A_{mo} o A_{mi} =	#DIV/0!
Sollecitazioni ammissibili – Flangia – cond. di p.i. f_{Fi}		$H_i = G^2 \pi p_i / 4$ =	0	$W = W_{m1}$ =	0
Sollecitazioni ammissibili – Bulloni – temp. prog. f_B		$H_{pi} = 2b\pi G m p_i$ =	0	$W_o = 0{,}5 (A_m + A_b) f_{Bo}$ =	#DIV/0!
Sollecitazioni ammissibili – Bulloni – temp. amb. f_{Bo}		$W_{mi} = H_i + H_{pi}$ =	0	$W_i = W_{mi}$ =	0
Sollecitazioni ammissibili – Bulloni – cond. di p.i. f_{Bi}		Larghezza guarnizione : $N_{min} = A_b f_{Bo} / 2y\pi G$ =			#DIV/0!

CONDIZIONI	**CARICO**		× **BRACCIO DI LEVA**		= **MOMENTO**	
Progetto	$H_D = \pi B^2 p / 4$ =	0	$h_D = R + g_1$ =	0,00	$M_D = H_D h_D$ =	0
	$H_T = H - H_D$ =	0	$h_T = 0{,}5 (C - G)$ =	0,00	$M_T = H_T h_T$ =	0
	$H_G = W - H$ =	0	$h_G = 0{,}5 (C - G)$ =	0,00	$M_G = H_G h_G$ =	0
					$M_{op} = M_D + M_T + M_G$ =	0
Assetto guarnizione	$H_G = W_o$ =	#DIV/0!	$h_G = 0{,}5 (C - G)$ =	0,00	M_{ow} =	#DIV/0!
Prova idraulica	$H_{Di} = \pi B^2 p_i / 4$ =	0	$h_D = R + g_1$ =	0,00	$M_{Di} = H_{Di} h_D$ =	0
	$H_{Ti} = H_i - H_{Di}$ =	0	$h_T = 0{,}5 (C - G)$ =	0,00	$M_{Ti} = H_{Ti} h_T$ =	0
	$H_{Gi} = W_i - H_i$ =	0	$h_G = 0{,}5 (C - G)$ =	0,00	$M_{Gi} = H_{Gi} h_G$ =	0
					$M_{oi} = M_{Di} + M_{Ti} + M_{Gi}$ =	0

Sollecitazioni ammissibili		**CALCOLO DELLE SOLLECITAZIONI** (progetto)		**COEFFICIENTI DI FORMA** (dalle fig. in 1.U.3.)	
$1{,}5 f_F$	0,0	$\sigma_H = M_p / L g_1^2$ =	#DIV/0!	$K = A / B$ =	#DIV/0!
f_F	0,0	$\sigma_R = (1{,}33 s e + 1) M_p / L s^2$ =	#DIV/0!	T =	#DIV/0!
f_F	0,0	$\sigma_T = (Y M_p / s^2) - Z \sigma_R$ =	#DIV/0!	Z =	#DIV/0!
f_F	0,0	il maggiore di $0{,}5(\sigma_H+\sigma_R)$ o $0{,}5(\sigma_H+\sigma_T)$ =	#DIV/0!	Y =	#DIV/0!
Sollecitazioni ammissibili		**CALCOLO DELLE SOLLECITAZIONI** (assetto guarn.)		U =	#DIV/0!
$1{,}5 f_{Fo}$	0,0	$\sigma_H = M_w / L g_1^2$ =	#DIV/0!	g_1 / g_o =	#DIV/0!
f_{Fo}	0,0	$\sigma_R = (1{,}33 s e + 1) M_w / L s^2$ =	#DIV/0!	$h_o = \sqrt{B g_o}$ =	0,00
f_{Fo}	0,0	$\sigma_T = (Y M_w / s^2) - Z \sigma_R$ =	#DIV/0!	h / h_o =	#DIV/0!
f_{Fo}	0,0	il maggiore di $0{,}5(\sigma_H+\sigma_R)$ o $0{,}5(\sigma_H+\sigma_T)$ =	#DIV/0!	F_L =	#DIV/0!
Sollecitazioni ammissibili		**CALCOLO DELLE SOLLECITAZIONI** (prova idraul.)		V_L =	#DIV/0!
$1{,}5 f_{Fi}$	0,0	$\sigma_H = M_i / L g_1^2$ =	#DIV/0!		
f_{Fi}	0,0	$\sigma_R = (1{,}33 s e + 1) M_i / L s^2$ =	#DIV/0!	$e = F_L / h_o$ =	#DIV/0!
f_{Fi}	0,0	$\sigma_T = (Y M_i / s^2) - Z \sigma_R$ =	#DIV/0!	$d = (U / V_L) h_o g_o^2$ =	#DIV/0!
f_{Fi}	0,0	il maggiore di $0{,}5(\sigma_H+\sigma_R)$ o $0{,}5(\sigma_H+\sigma_T)$ =	#DIV/0!	**ALTRI COEFFICIENTI**	

A =		$C_F = \sqrt{\dfrac{\pi C}{n\left(2 d_b + \dfrac{6 s}{m+0{,}5}\right)}}$	#DIV/0!
B =		$L = ((s e + 1) / T) + s^3 / d$ =	#DIV/0!
C =		$M_p = (M_{op} / B) C_F$ =	#DIV/0!
G =		$M_w = (M_{ow} / B) C_F$ =	#DIV/0!
R =		$M_i = (M_{oi} / B) C_F$ =	#DIV/0!
h =			
s =			
g_o =			
g_1 =	0,0	UNITA' DI MISURA : **MPa - mm - N**	
N.bull. n =		NOTE	
Øbull. d_b =		Per flange con sezione trasversale rettangolare:	
Ø nocc. =		$\sigma_R = \sigma_H = 0$ $\sigma_T = Y M / s^2$	
A_b =	0,0		

GIUNTI FLANGIATI IMBULLONATI
(VSR.1.U.)

TIPO :	A OPZIONE	DIS.		POS.	

CONDIZIONI DI PROGETTO		
Pressione di prog. p =		MPa
Pressione di p.i. p_i =		MPa
Temperatura		°C
Materiale flangia		
Materiale bulloni		
Materiale guarnizione		
Sovrasp. di corrosione		mm

Sollecitazioni ammissibili			
Flangia	temp. prog. f_F		
Flangia	temp. amb. f_{Fo}		
Flangia	cond. di p.i. f_{Fi}		
Bulloni	temp. prog. f_B		
Bulloni	temp. amb. f_{Bo}		
Bulloni	cond. di p.i. f_{Bi}		

GUARNIZIONE E BULLONI

Guarnizione	Sede guarnizione	Tab. 1.U.3.2. e 1.U.3.3.	
vedi disegno	vedi disegno	N =	
		b =	
		y =	
		m =	

$H = G^2 \pi p / 4$ =	0	$A_{m1} = W_{m1} / f_B$ =	#DIV/0!
$H_p = 2b\pi G m p$ =	0	$A_{mo} = W_{mo} / f_{Bo}$ =	#DIV/0!
$W_{m1} = H + H_p$ =	0	$A_{mi} = W_{mi} / f_{Bi}$ =	#DIV/0!
$W_{mo} = b\pi G y$ =	0	A_m = il maggiore di A_{m1} o A_{mo} o A_{mi} =	#DIV/0!
$H_i = G^2 \pi p_i / 4$ =	0	$W = W_{m1}$ =	0
$H_{pi} = 2b\pi G m p_i$ =	0	$W_o = 0{,}5 (A_m + A_b) f_{Bo}$ =	#DIV/0!
$W_{mi} = H_i + H_{pi}$ =	0	$W_i = W_{mi}$ =	0
Larghezza guarnizione : $N_{min} = A_b f_{Bo} / 2y\pi G$ =			#DIV/0!

CONDIZIONI	CARICO		× BRACCIO DI LEVA		= MOMENTO	
Progetto	$H_D = \pi B^2 p / 4$ =	0	$h_D = R + g_1$ =	0,00	$M_D = H_D h_D$ =	0
	$H_T = H - H_D$ =	0	$h_T = 0{,}5(R+g_1+h_G)$ =	0,00	$M_T = H_T h_T$ =	0
	$H_G = W - H$ =	0	$h_G = 0{,}5 (C - G)$ =	0,00	$M_G = H_G h_G$ =	0
					$M_{op} = M_D+M_T+M_G$ =	0
Assetto guarnizione	$H_G = W_o$ =	#DIV/0!	$h_G = 0{,}5 (C - G)$ =	0,00	M_{ow} =	#DIV/0!
Prova idraulica	$H_{Di} = \pi B^2 p_i / 4$ =	0	$h_D = R + g_1$ =	0,00	$M_{Di} = H_{Di} h_D$ =	0
	$H_{Ti} = H_i - H_{Di}$ =	0	$h_T = 0{,}5(R+G_1+h_G)$ =	0,00	$M_{Ti} = H_{Ti} h_T$ =	0
	$H_{Gi} = W_i - H_i$ =	0	$h_G = 0{,}5 (C - G)$ =	0,00	$M_{Gi} = H_{Gi} h_G$ =	0
					$M_{oi} = M_{Di}+M_{Ti}+M_{Gi}$ =	0

Sollecitazioni ammissibili		**CALCOLO DELLE SOLLECITAZIONI** (progetto)	
$1{,}5 f_F$	0,0	$\sigma_H = M_p / L g_1^2$ =	#DIV/0!
f_F	0,0	$\sigma_R = (1{,}33 s e + 1) M_p / L s^2$ =	#DIV/0!
f_F	0,0	$\sigma_T = (Y M_p / s^2) - Z \sigma_R$ =	#DIV/0!
f_F	0,0	il maggiore di $0{,}5(\sigma_H+\sigma_R)$ o $0{,}5(\sigma_H+\sigma_T)$ =	#DIV/0!
Sollecitazioni ammissibili		**CALCOLO DELLE SOLLECITAZIONI** (assetto guarn.)	
$1{,}5 f_{Fo}$	0,0	$\sigma_H = M_w / L g_1^2$ =	#DIV/0!
f_{Fo}	0,0	$\sigma_R = (1{,}33 s e + 1) M_w / L s^2$ =	#DIV/0!
f_{Fo}	0,0	$\sigma_T = (Y M_w / s^2) - Z \sigma_R$ =	#DIV/0!
f_{Fo}	0,0	il maggiore di $0{,}5(\sigma_H+\sigma_R)$ o $0{,}5(\sigma_H+\sigma_T)$ =	#DIV/0!
Sollecitazioni ammissibili		**CALCOLO DELLE SOLLECITAZIONI** (prova idraul.)	
$1{,}5 f_{Fi}$	0,0	$\sigma_H = M_i / L g_1^2$ =	#DIV/0!
f_{Fi}	0,0	$\sigma_R = (1{,}33 s e + 1) M_i / L s^2$ =	#DIV/0!
f_{Fi}	0,0	$\sigma_T = (Y M_i / s^2) - Z \sigma_R$ =	#DIV/0!
f_{Fi}	0,0	il maggiore di $0{,}5(\sigma_H+\sigma_R)$ o $0{,}5(\sigma_H+\sigma_T)$ =	#DIV/0!

COEFFICIENTI DI FORMA (dalle fig. in 1.U.3.)	
$K = A / B$ =	#DIV/0!
T =	#DIV/0!
Z =	#DIV/0!
Y =	#DIV/0!
U =	#DIV/0!
g_1 / g_o =	#DIV/0!
$h_o = \sqrt{B g_o}$ =	0,00
h / h_o =	#DIV/0!
F_L =	#DIV/0!
V_L =	#DIV/0!
$e = F_L / h_o$ =	#DIV/0!
$d = (U / V_L) h_o g_o^2$ =	#DIV/0!

A =	
B =	
C =	
G =	
R =	
h =	
s =	
g_o =	
g_1 =	0,0
N.bull. n =	
øbull. d_b =	
ø nocc. =	
Ab =	0,0

ALTRI COEFFICIENTI	
$C_F = \sqrt{\dfrac{\pi C}{n\left(2 d_b + \dfrac{6 s}{m+0{,}5}\right)}}$	#DIV/0!
$L = ((s e + 1) / T) + s^3 / d$ =	#DIV/0!
$M_p = (M_{op} / B) C_F$ =	#DIV/0!
$M_w = (M_{ow} / B) C_F$ =	#DIV/0!
$M_i = (M_{oi} / B) C_F$ =	#DIV/0!

UNITA' DI MISURA : **MPa - mm - N**

NOTE

Le flange "a opzione" vanno calcolate come "integrali" se viene superata almeno una delle condizioni di cui alla regola VSR.1.U.3. par. 1.3.

Per flange con sezione trasversale rettangolare:

$\sigma_R = \sigma_H = 0$ $\sigma_T = Y M / s^2$

FONDI PIANI IMBULLONATI
(VSR.1.L.)

TIPO :	FLANGIA CIECA	DIS.		POS.	

CONDIZIONI DI PROGETTO		
Pressione di prog. p =		MPa
Pressione di p.i. p_i =		MPa
Temperatura		°C
Materiale flangia		
Materiale bulloni		
Materiale guarnizione		
Sovrasp. di corros. c2 =		mm

Sollecitazioni ammissibili			
Flangia	temp. prog.	f_F	
	temp. amb.	f_{Fo}	
	cond. di p.i.	f_{Fi}	
Bulloni	temp. prog.	f_B	
	temp. amb.	f_{Bo}	
	cond. di p.i.	f_{Bi}	

BULLONI

Guarnizione	Sede guarnizione	Tab. 1.U.3.2. e 1.U.3.3.		
vedi disegno	vedi disegno	N	=	
		b	=	
		y	=	
		m	=	

H = G²πp/4 =	0	Am1 = Wm1 / ƒB	=	#DIV/0!
Hp = 2bπGmp =	0	Amo = Wmo / ƒBo	=	#DIV/0!
Wm1 = H + Hp =	0	Ami = Wmi / ƒBi	=	#DIV/0!
Wmo = bπGy =	0	Am = il maggiore di Am1 o Amo o Ami	=	#DIV/0!
Hi = G²πpi/4 =	0			
Hpi = 2bπGmpi =	0			
Wmi = Hi + Hpi =	0			

	VERIFICA DELLO SPESSORE S			VERIFICA DELLO SPESSORE S1		
Coefficienti di forma	$C = \sqrt{0{,}31 + 1{,}49 \cdot \left(1 + \frac{8mb}{D}\right) \cdot \frac{c}{D}}$	#DIV/0!		$C = \sqrt{1{,}49 \cdot \left(1 + \frac{8mb}{D}\right) \cdot \frac{c}{D}}$	#DIV/0!	
Condizioni di progetto	$S_o = C\ D \sqrt{\frac{p}{f_F}}$ =	#DIV/0!		$S_{1o} = C\ D \sqrt{\frac{p}{f_F}}$ =	#DIV/0!	
Condizioni di esercizio	$S_{oi} = C\ D \sqrt{\frac{p_i}{f_{Fi}}}$ =	#DIV/0!		$S_{1oi} = C\ D \sqrt{\frac{p_i}{f_{Fi}}}$ =	#DIV/0!	
Condizioni di serraggio				$S_{1o} = 1{,}38 \sqrt{\frac{f_{Bo}\left(\frac{Am+Ab}{2}\right)c}{D\ f_{Fo}}}$	#DIV/0!	

D		
G		
c		
s		
S1		
N.bull.	=	
Ø bull.	=	
Ø nocc.	=	
Ab	=	0,0

VERIFICA IN FUNZIONE DELL' APERTURA (Rif. figure 1.L.3.2. E 1.L.3.3.)

de =		
snt =		
st = snt - 0,125 snt - c2 =	0	
ft =		
sto = p de/(2 ft z + p) =	#DIV/0!	
s't = snt - 0,125 snt - 2 c2 =	0	
di = de - 2 st =	0	
l = 0,8 ((di + st) st)^0,5 =	0	
l' = 0,8 ((di + s't) s't)^0,5 =	0	
k = ft / fF =	#DIV/0!	#DIV/0!
A = k l (st - sto) + s st + l' s't =	#DIV/0!	
d = de - A / s =	#DIV/0!	
Y2 = (D/(D - d))^0,5 =	#DIV/0!	——————————>

Y2 · So =	#DIV/0!	
Y2 · Soi =	#DIV/0!	
Y2 · S1o =	#DIV/0!	
Y2 · S1oi =	#DIV/0!	

UNITA' DI MISURA : **MPa - mm - N**